

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-261473

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 C 9/10	G	8315-4E		
G 0 5 B 11/42	Z	7740-3H		
H 0 5 B 6/06	3 9 3	8915-3K		

審査請求 有 請求項の数 4 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-93479

(22)出願日 平成4年(1992)3月18日

(71)出願人 000149114

株式会社大阪シェル工業所
大阪府大阪市淀川区木川東4丁目1番3号

(72)発明者 中村 信弘

大阪府大阪市淀川区木川東4丁目1番3号
株式会社大阪シェル工業所内

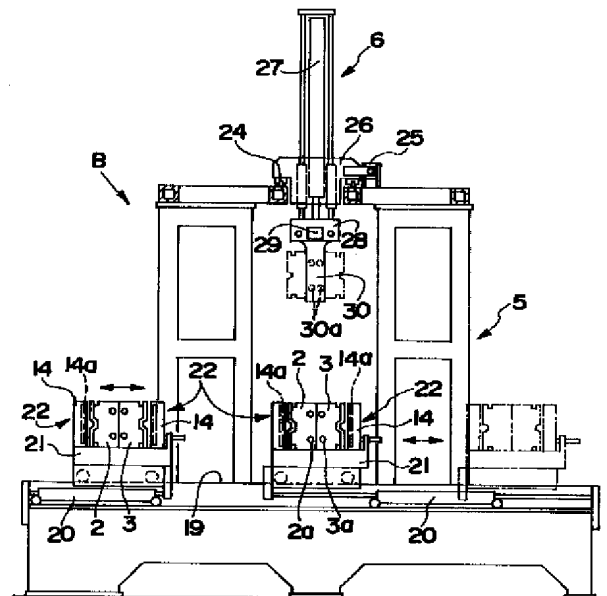
(74)代理人 弁理士 藤川 忠司

(54)【発明の名称】 鋳造用中子製造用金型の予熱装置

(57)【要約】

【構成】 固定金型2と可動金型3とを互いに吻合状態に挟持すると共に、その挟持状態から開放可能である装置本体21に、上記両金型2、3を加熱する誘導加熱装置22が備えられ、該誘導加熱装置22が比例制御方式によって作動するようになっている。

【効果】 排ガスが一切発生しないから、作業環境を良好に維持することができ、また両金型だけが集中的に予熱されるから、熱効率が著しく高く、従来のガスバーナによる加熱方式に比べて、エネルギーコストを半減させることができ、更に金型加熱温度をほぼ設定温度近くに自動調整して、効率良く予熱することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定金型と可動金型とを互いに吻合状態に挟持すると共に、その挟持状態から開放可能である装置本体に、上記両金型を加熱する誘導加熱装置を備えてなる鑄造用中子製造用金型の予熱装置。

【請求項2】 上記誘導加熱装置は比例制御方式によって作動するようになっている請求項1記載の鑄造用中子製造用金型の予熱装置。

【請求項3】 鑄造用中子製造装置において、上記両金型をそれぞれ支持する支持装置に当該両金型を加熱する誘導加熱装置を備えてなる請求項1または2記載の鑄造用中子製造用金型の予熱装置。

【請求項4】 上記両金型を予熱する予熱位置と上記鑄造用中子製造位置とにわたって当該両金型を移送する移送装置を備えてなる請求項1～3のいずれか記載の鑄造用中子製造用金型の予熱装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、鑄造用中子製造金型を誘導加熱の原理を利用して予熱する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の鑄造用中子製造装置では、中子製造用の固定金型及び可動金型の背後に該各金型を加熱するためのガスバーナが備えられており、中子を製造する場合には、上記ガスバーナでまず両金型を設定温度（例えば250～350℃）に達するまで予熱した後、そのガスバーナの火力を制御して両金型を所定の高温状態に保持し、次に該両金型を互いに吻合させ、その両金型内に中子用砂を供給し、高温状態の両金型でその中子用砂を焼成して、所定形状の鑄造用中子を製造することが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の装置では、ガスバーナから排出される排ガスにより工場内の大気が汚染されて健康に悪影響を与えると共に、工場内の機械類が排ガスで腐食されやすい。また金型の加熱温度を設定通りに一定に保持することが困難で、変動しやすく、温度制御に熟練を要する。更に作業員がガスバーナ及び金型の高熱を受ける過酷な条件下で作業をしなくてはならなかった。しかもガス代（エネルギーコスト）が高くつくという欠点もある。

【0004】そこで上記ガスバーナに替えて電熱ヒーターを用いることも考えられたが、これでは、排ガスによる問題は解消できるが、それ以外の問題は何ら解消されず、特に電気代（エネルギーコスト）が極めて高くつくという難点がある。

【0005】本発明は、上記従来の問題点に鑑み、排ガスが発生せず、また金型の加熱温度を容易に制御でき、更に金型以外は加熱せず、しかもエネルギーコストが著しく低い鑄造用中子製造用金型の予熱装置を提供するこ

とを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の構成を実施例に添付の図面に基づいて説明すると、本発明の請求項1は、固定金型2と可動金型3とを互いに吻合状態に挟持すると共に、その挟持状態から開放可能である装置本体21に、上記両金型2、3を加熱する誘導加熱装置22を備えてなる構成を採用するものである。

10 【0007】請求項2は、上記誘導加熱装置22が比例制御方式によって作動するようになっている構成を採用するものである。

【0008】請求項3は、鑄造用中子製造装置1において、上記両金型2、3をそれぞれ支持する支持装置4に当該両金型2、3を加熱する誘導加熱装置13を備えてなる構成を採用するものである。

20 【0009】請求項4は、上記両金型2、3を予熱する予熱位置Bと上記鑄造用中子製造位置Aとにわたって当該両金型2、3を移送する移送装置6を備えてなる構成を採用するものである。

【0010】

【作用】本発明の請求項1によれば、誘導加熱装置22の作動により交番磁界が発生し、それによる磁束が金型2、3を貫通して、該金型2、3に渦電流を生じさせ、その渦電流により金型2、3だけを予熱するものである。この場合、両金型2、3だけが集中的に加熱されるから、熱効率が著しく高く、従来のガスバーナによる加熱方式に比べて、エネルギーコストを半減させることができる。更に、作業員が高熱を受けることがなくなり、作業条件の向上を図ることができる。しかも鑄造用中子製造装置1において、従来のように、金型2、3を予熱する必要がなくなり、鑄造用中子をほとんどロスタイムなしに連続的に製造することができる。

【0011】また請求項2によれば、誘導加熱装置22が比例制御方式で作動するようになっており、加熱の初期には、急速に加熱して、金型加熱温度を設定温度に短時間で接近させることができると共に、定常の加熱時には、緩やかに加熱して、金型加熱温度を設定温度に比例して自動的にほぼ一定化させることができる。

40 【0012】更に請求項3によれば、鑄造用中子製造装置1でも、両金型2、3を誘導加熱装置13により加熱するようにしているため、熱効率を一層高めることができ、また両金型2、3の予熱時から中子製造時にかけて排ガスが一切発生しないため、工場内の大気が汚染されず、作業環境を良好に維持することができ、工場内の機械類が排ガスで腐食される恐れもない。

50 【0013】しかも請求項4によれば、中子製造位置Aと予熱位置Bとの間において、両金型2、3を移送装置6により移送するようにしているので、高温状態の両金型2、3を遠隔操作で安全に交換することができる。

【0014】

【実施例】図1及び図2は本発明の一実施例を示すものであって、中子製造位置Aの鑄造用中子製造装置1には、鑄造用中子を製造するための固定金型2と可動金型3とをそれぞれ支持する金型支持装置4、4が設けられ、また中子製造位置Aに隣接する予熱位置Bには、上記固定金型2及び可動金型3を予熱するための予熱装置5が設けられ、更に、予熱位置Bと中子製造位置Aとにわたって上記両金型2、3を移送するための移送装置6が設けられている。

【0015】予熱装置5について図3及び図4に基づいて説明すると、これは、ガイドレール19上に、シリンダ装置20、20により往復移動される一対の台車式装置本体21、21を配設したものであって、該装置本体21、21上に金型2、3が吻合状態で挟持されるようになっている。

【0016】上記各装置本体21、21の両端には、両金型2、3を予熱するための誘導加熱装置22、22が設けられている。これは、図5に示すように、交番磁界発生装置14と、両金型2、3の加熱温度を検知する温度検出装置15と、該温度検出装置15からの検知信号に基づいてインバータ16を介して上記交番磁界発生装置14を比例制御方式、具体的には比例-積分-微分制御（PID制御）方式で制御する温度制御装置17とから構成されている。

【0017】上記交番磁界発生装置14は、渦巻き状の加熱コイル14aに高周波電流を流すことにより金型2、3の背面に対し直交する方向に交番磁束を発生させるものであって、その交番磁束により金型2、3に誘導された渦電流Iによるジュール熱で該金型2、3だけを集中的に加熱する。

【0018】上記温度検出装置15は、金型2、3の側面に着脱可能に取付けられたり、金型2、3内に埋め込まれた熱電対等からなる複数の温度センサー15aと、該各温度センサー15aにより測定された測定値を平均化すると共に、それを補正する温度演算増幅器15bとからなる。

【0019】前記インバータ16は、整流回路16aを介して供給された直流電源を温度制御装置17の指定する周波数と電圧の交流電源に変換して、上記交番磁界発生装置14を駆動する。

【0020】前記温度制御装置17は、金型2、3の加熱温度（例えば250～350℃）を設定するための温度設定器17aと、前記温度演算増幅器15bから入力された金型温度と単位時間当たりの温度変化分（微分補正）との和を等価的な金型温度であると予知演算する帰還演算器17bと、温度設定器17aの設定温度と帰還演算器17bの金型検出温度とを比較し、その両者の温度差に比例した信号を算出する比較器17cと、該比較器17cからの入力信号に応じた周波数と電圧とを算

出し、その算出信号をそのまま、または前記温度演算増幅器15bからの入力信号により補正（積分補正）して前記インバータ16に供給する制御演算器17dとから構成されている。

【0021】上記誘導加熱装置22によれば、温度検出装置15により検出される金型2、3の温度と温度設定器17aにより設定される設定温度とが比較器17cで比較され、その結果、両者の設定偏差が大きい場合、即ち金型検出温度が設定温度に比べて著しく低いと判定された場合には、その温度差に比例した信号で制御されるインバータ16により交番磁界発生装置14が高い高周波と高い電圧とで駆動され、図6（a）の比例制御方式を表すグラフに（イ）で示すように、金型2、3が急速に加熱される。そして、金型2、3の加熱温度が設定温度に接近した場合には、その温度差に比例した信号で制御されるインバータ16により交番磁界発生装置14が比較的低い高周波と比較的低い電圧とで駆動され、上記グラフに（ロ）で示すように、設定温度に沿ってほぼ一定の温度で金型2、3が加熱される。

【0022】なお、図6（b）は、誘導加熱装置13をオン-オフ制御した場合の参考例を示すグラフであって、この場合、加熱初期では、（ハ）で示すように、温度上昇が比例制御方式に比べて遅く、また定常加熱状態では、（ニ）で示すように、上限設定温度で電源をオフし、下限設定温度で電源をオンすることから、金型2、3の加熱温度が一定せず、常に変動する。このため、熱効率が低く、鑄造用中子を所望通りに焼成しにくいものである。

【0023】上記構成において、図3に示すように、ガイドレール19の左端に待機中の装置本体21では、金型2、3が誘導加熱装置22により予熱され、ガイドレール19の中央部に停止中の装置本体21では、移送装置6との間で、金型2、3の受け渡しが行われている。そして、この状態から予熱された金型2、3を鑄造用中子製造装置1に供給する場合には、右側の装置本体21が同図仮想線に示す待機位置まで右側に移動すると共に、左側の装置本体21が移送装置直下位置まで右側に移動し、該装置本体21上の予熱された金型2、3が移送装置6により吊り上げられて、鑄造用中子製造装置1まで移送されるようになっている。従って鑄造用中子製造装置1において、従来のように、金型2、3を予熱する必要がなくなり、鑄造用中子をほとんどロスタイムなしに連続的に製造することができる。なお、装置本体21、21の両端に一対の誘導加熱装置22、22を設けたが、そのうち、いずれかの誘導加熱装置22は省略してもよい。

【0024】鑄造用中子製造装置1について説明すると、図7にも示すように、前述した一対の金型支持装置4、4が、機枠7に設けた軸受7a、7aに支軸9a、9aを介して揺動可能に支持された揺動棒9の互いに平

5

行するガイドロッド9b、9bに摺動可能に配設されており、その一方の金型支持装置4にクランプ部材(図示せず)により取り外し可能に取付けられた固定金型2は、揺動棒9に設けた固定側シリンダ装置11により、また、他方の金型支持装置4にクランプ部材(図示せず)により取り外し可能に取付けられた可動金型3は、機枠7に設けた可動側シリンダ装置12により、それぞれ図7実線位置から同図仮想線位置まで移動して互いに吻合するようになっている。更に上記各金型支持装置4、4には、前述した誘導加熱装置22と同様の機能を有する誘導加熱装置13が設けられているため、両金型2、3だけを集中的に加熱して、その中に供給された中子用砂を効率良く加熱し、所望通りの鑄造用中子を焼成することができる。なお、図7中、8は金型揺動装置であって、吻合状態の両金型2、3内に中子用砂を供給して鑄造用中子を焼成する際に、一方の支軸9aを介して両金型2、3を揺動させることにより、その両金型2、3内から余分な中子用砂を排出させるものである。

【0025】移送装置6について図3及び図4に基づいて説明すると、これは、ガイドレール24上に水平移動用シリンダ装置25により往復移動される台車26を配設し、該台車26に設けた昇降用シリンダ装置27により昇降される昇降棒28に、クランプ用シリンダ装置29により互いに接近離間移動される一対のクランプ部材30、30を配設したものである。

【0026】上記構成において、予熱装置5で予熱された金型2、3を鑄造用中子製造装置1の金型支持装置4に取付ける場合には、上記台車26を予熱位置Bに停止させた状態で、昇降棒28を下降させることにより、その直下に待機する装置本体21上の金型2、3に両クランプ部材30、30を対向させ、該両クランプ部材30、30を互いに接近させて、その両クランプ部材30、30の対向側面に突設したクランプピン30a、30aを上記金型2、3の係合孔2a、3aに係合させ、次に、昇降棒28を上昇させることにより、両金型2、3を装置本体21上から引き上げ(図4実線状態)、台車26を中子製造位置Aまで移動させ、続いて昇降棒28を下降させた後、シリンダ装置11、12により金型支持装置4、4を互いに接近させて、該各金型支持装置4、4に各金型2、3をそれぞれ受け渡すようにすればよい(図7仮想線状態参照)。

【0027】また鑄造用中子製造装置1の金型支持装置4、4から金型2、3を取り外す場合には、上記とは逆の手順で、中子製造位置Aから予熱位置Bまで両金型2、3を移送装置6により移送すればよい。

【0028】本発明は以上の構成からなるが、その作業順序を説明すると、まず予熱位置Bでは、ガイドレール19の端で待機中の装置本体21上に挟持された吻合状態の金型2、3が誘導加熱装置22により予熱される。この場合、比例制御方式で加熱されるから、金型2、3

6

をほぼ設定温度で予熱することができる。

【0029】次に予熱された金型2、3は、移送装置直下まで移動した後、移送装置6により吊り上げられて中子製造位置Aまで移送され、鑄造用中子製造装置1の金型支持装置4、4に受け渡される。

【0030】鑄造用中子製造装置1では、金型支持装置4、4に支持されている金型2、3が誘導加熱装置13により加熱される。この場合にも、比例制御方式で加熱されるから、金型2、3内に供給された中子用砂をほぼ設定温度で焼成して、所望通りの鑄造用中子を製造することができる。

【0031】

【発明の効果】本発明の請求項1によれば、誘導加熱装置により両金型のみを集中的に予熱するものであるから、熱効率が著しく高く、従来のガスバーナによる加熱方式に比べて、エネルギーコストを半減させることができると共に、作業員が高熱を受けることがなくなり、作業条件の向上を図ることができる。

【0032】また鑄造用中子製造装置において、従来のように、金型を予熱する必要がなくなったため、鑄造用中子をほとんどロスタイムなしに連続的に製造することができる。

【0033】請求項2によれば、誘導加熱装置が比例制御方式で作動されるため、予熱初期には、急速に加熱して、金型加熱温度を短時間で設定温度に近づけることができると共に、定常の予熱時には、金型加熱温度をほぼ設定温度近くに自動調整して、効率良く予熱することができる。

【0034】請求項3によれば、鑄造用中子製造装置でも、両金型を誘導加熱装置により加熱するようにしているため、熱効率を一層高めることができると共に、両金型の予熱時から中子製造時にかけて排ガスが一切発生しないため、工場内の大気が汚染されず、作業環境を良好に維持することができ、工場内の機械類が排ガスで腐食される恐れもない。

【0035】請求項4によれば、予熱装置と鑄造用中子製造装置との間において、高温状態の両金型を遠隔操作で安全に交換することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の正面図である。

【図2】同平面図である。

【図3】同縦断面図である。

【図4】同要部の側面図である。

【図5】同作動原理を説明するブロック図である。

【図6】(a)は比例制御方式による加熱状態を示すグラフ、(b)はオン・オフ制御方式による加熱状態を示す参考例のグラフである。

【図7】同要部の平面図である。

【符号の説明】

1 鑄造用中子製造装置

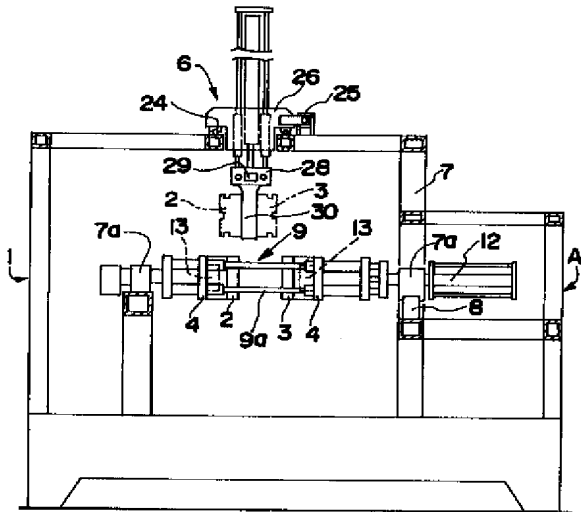
7

8

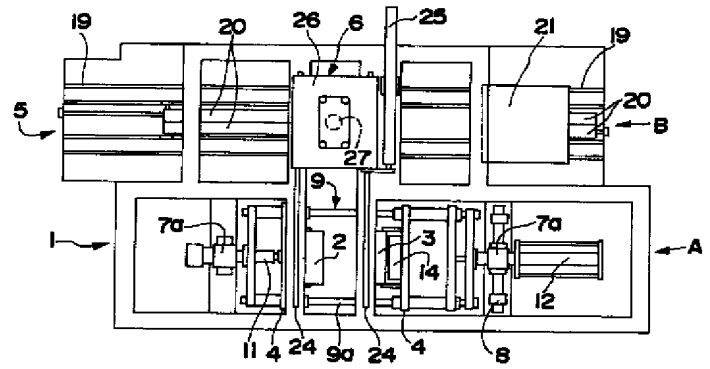
- 2 固定金型
- 3 可動金型
- 4 金型支持装置
- 6 移送装置

- 13 誘導加熱装置
- 22 誘導加熱装置
- A 中子製造位置
- B 予熱位置

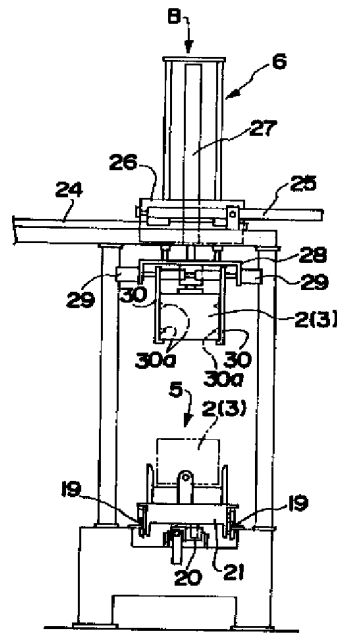
【図1】



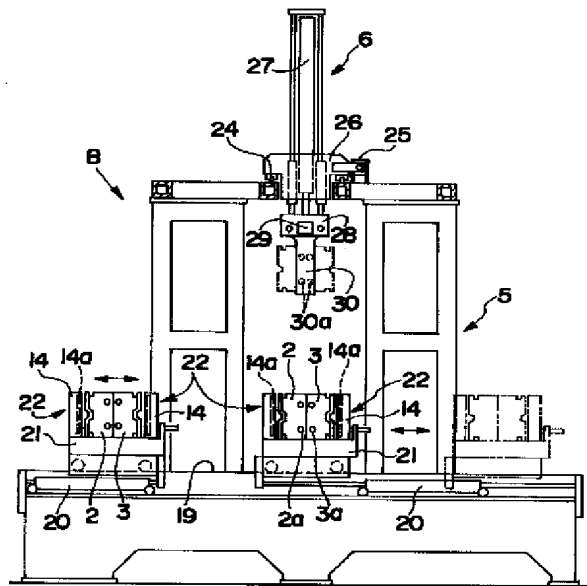
【図2】



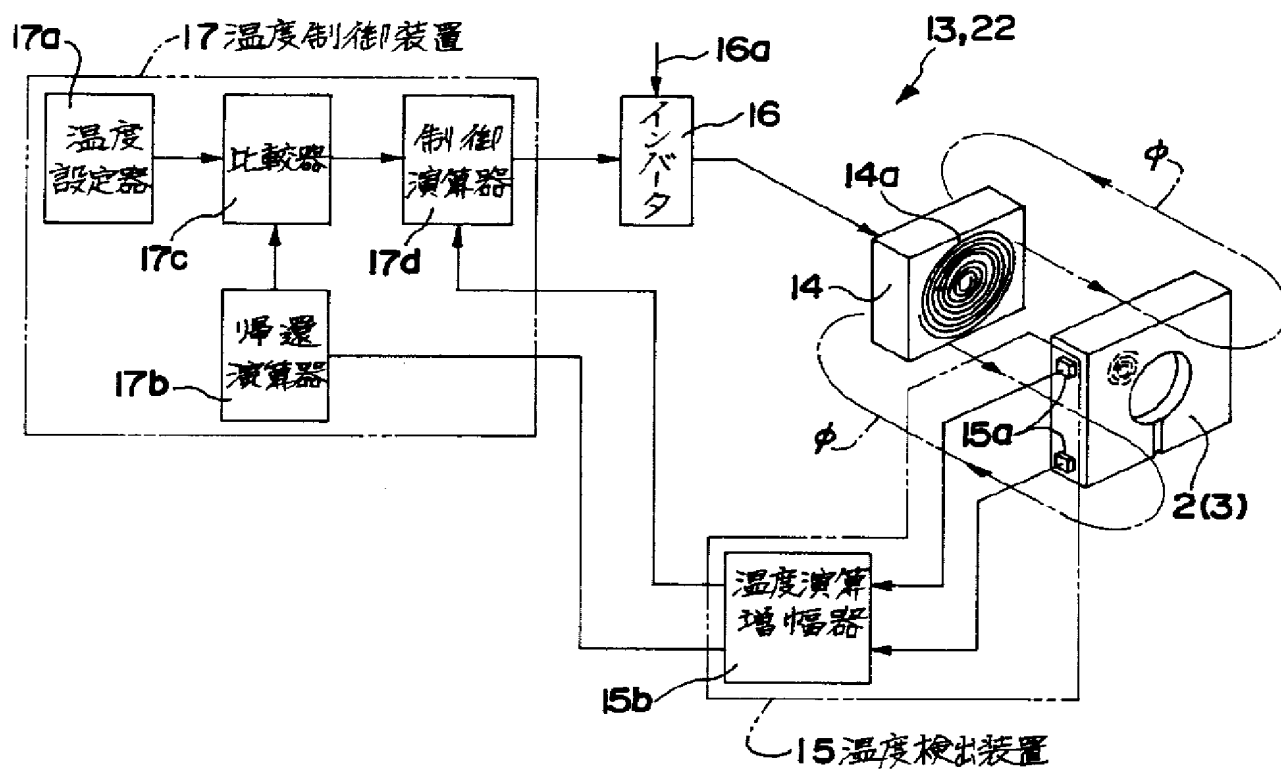
【図4】



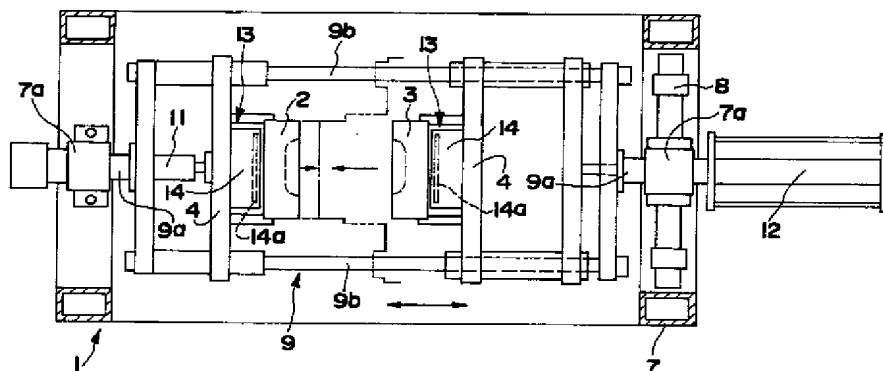
【図3】



【图 5】

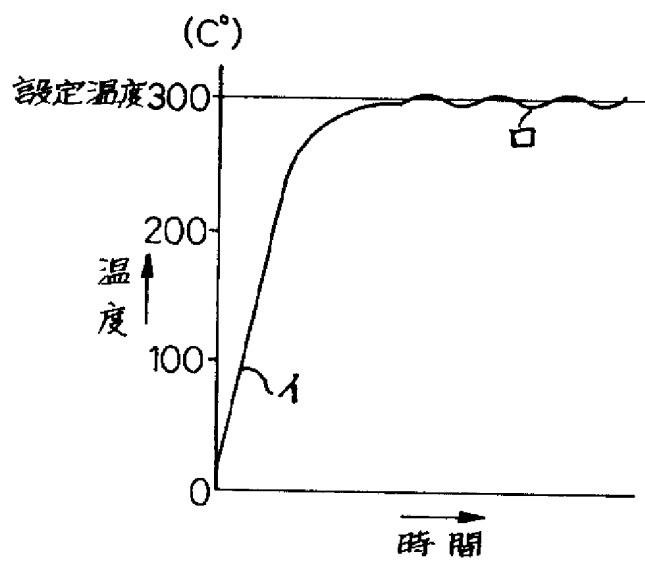


【义7】

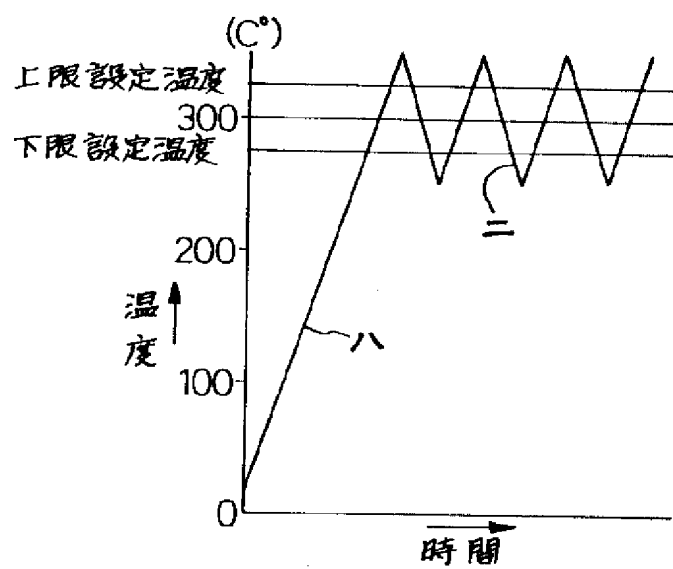


【図6】

(a)



(b)



PAT-NO: JP405261473A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05261473 A
TITLE: PREHEATING DEVICE OF
METALLIC MOLD FOR
MANUFACTURING CORE FOR
CASTING
PUBN-DATE: October 12, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMURA, NOBUHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KK OSAKA SHELL KOGYOSHO	N/A

APPL-NO: JP04093479
APPL-DATE: March 18, 1992

INT-CL (IPC): B22C009/10 , G05B011/42 ,
H05B006/06

US-CL-CURRENT: 164/338.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the thermal efficiency and to improve the working condition by providing an induction heating device for heating a fixed metallic mold and a movable metallic mold and working the induction heating device with a

proportional control system.

CONSTITUTION: By working the induction heating device 22, an alternating magnetic field is generated and the magnetic flux thereby penetrates the metallic molds 2, 5, and eddy current is generated and only the metallic molds 2, 3 are preheated by the eddy current. The induction heating device 22 is made to work with the proportional control system, and at the initial stage of the heating, the metallic molds are quickly heated and this heating temp. can be approached to the setting temp. in a short time. Further, at the time of stational heating, the metallic molds are gently heated and this heating temp. can automatically be almost constant in proportion to the setting temp.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio